

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-162809

(43)Date of publication of application : 18.06.1999

(51)Int.Cl. H01L 21/027  
G03F 7/20  
H01L 21/68

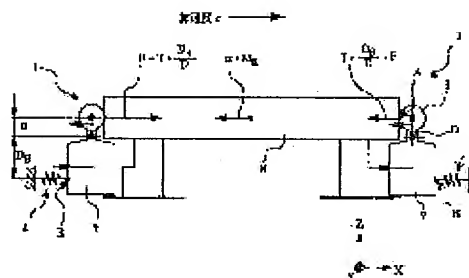
(21)Application number : 09-323621 (71)Applicant : NIKON CORP  
(22)Date of filing : 25.11.1997 (72)Inventor : SATO TAKESHI

## (54) SAMPLE HOLDER AND EXPOSURE APPARATUS

### (57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a sample holder capable of preventing slip of a sample on a stage when moving the stage, and an exposure apparatus capable of improving a throughput especially by increasing the rate of movement of a reticle stage by means of the integrated sample holder.

SOLUTION: A sample holder comprises balance weights 1 and tension springs 4, wherein each of the balance weight 1 is positioned forward and backward to a reticle R in the direction of movement of a reticle stage and rotatably supported on the reticle stage, and has weights 2 and 3 on both sides of a rotation center 0, one weight 3 with a mass smaller than that of the other weight 2 is abutted against the reticle R, an each of the tension springs 4 allows each of the weight 3 to be pressed to the reticle R through rotation. Movement rate of the reticle stage is accelerated and throughput is improved, since the reticle is fixed surely and held by integrating the sample holder into a scanning exposure apparatus as a holding means of the reticle.



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-162809

(43) 公開日 平成11年(1999) 6月18日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>

識別記号

F I

H 0 1 L 21/027

H 0 1 L 21/30

5 0 3 D

G 0 3 F 7/20

5 2 1

G 0 3 F 7/20

5 2 1

H 0 1 L 21/68

H 0 1 L 21/68

K

21/30

5 1 5 F

5 1 6 B

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 8 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号

特願平9-323621

(22) 出願日

平成9年(1997)11月25日

(71) 出願人 000004112

株式会社ニコン

東京都千代田区丸の内3丁目2番3号

(72) 発明者 佐藤 剛

東京都千代田区丸の内3丁目2番3号 株

式会社ニコン内

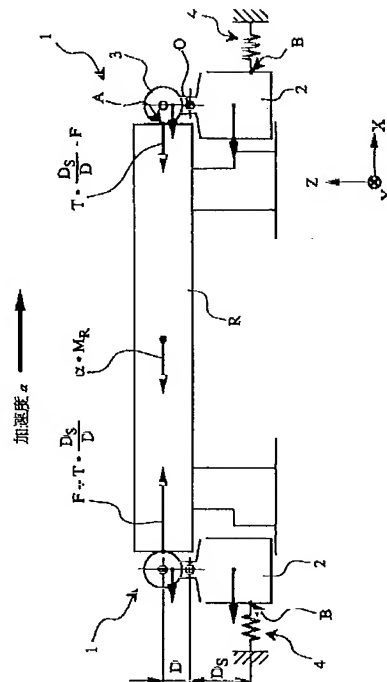
(74) 代理人 弁理士 志賀 正武 (外7名)

(54) 【発明の名称】 試料保持装置および露光装置

(57) 【要約】

【課題】 ステップ・アンド・スキャン方式の露光装置において、レチクルステージの移動速度を高速化すると、バキュームパッドのみではレチクルを保持することが困難になり、レチクルが所定の位置からずれてしまう恐れがある。

【解決手段】 レチクルRに対してレチクルステージ10の移動方向前方および後方にそれぞれ配置され、レチクルステージ10上に軸支されるとともに回転中心Oの両側にウエイト部2、3を有し一方のウエイト部2よりも質量の小さい他方のウエイト部3をレチクルRに当接させた状態で配設されるバランスウエイト1と、他方のウエイト部3を回転させてレチクルRに押圧させる引っ張りばね4とを備える試料保持装置をレチクルRの保持手段として走査露光装置に採用することにより、レチクルRがより確実に固定保持されるので、レチクルステージ10の移動速度を高速化してスループットを向上させることができる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 少なくとも一直線方向に移動可能なステージに載置される試料を所定の位置に保持する試料保持装置であって、前記試料に対して前記ステージの移動方向前方および後方にそれぞれ配置され、ステージ上に回転自在に軸支されるとともに回転中心の両側にウエイト部を有し一方のウエイト部よりも質量の小さい他方のウエイト部を試料に当接させた状態に配設されるバランスウエイトと、他方のウエイト部を回転させて試料に押圧させる付勢部とを備えることを特徴とする試料保持装置。

【請求項2】 前記試料の質量をMR、前記一方のウエイト部の質量をML、前記他方のウエイト部の質量をMU、一方のウエイト部の重心から前記回転中心までの距離をDGL、他方のウエイト部の重心から回転中心までの距離をDGL、試料に対する他方のウエイト部の作用点から回転中心までの距離をDとするとき、 $MR = 2 \cdot (ML \cdot DGL - MU \cdot DGL) / D$ が成り立つことを特徴とする請求項1記載の試料保持装置。

【請求項3】 前記他方のウエイト部には、前記試料に当接する位置にローラ支承部が設けられることを特徴とする請求項1または2記載の試料保持装置。

【請求項4】 前記ステージには、前記試料を吸着して所定の位置に固定する真空吸着機構が設けられることを特徴とする請求項1、2または3記載の試料保持装置。

【請求項5】 請求項1、2、3または4記載の試料保持装置を備えることを特徴とする露光装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、例えば半導体回路パターンや液晶素子パターン等が形成されたレチクルやマスク、あるいはこれらと同様のパターン投影露光される感光基板をステージ上で保持する感光基板の保持装置等、少なくとも一直線方向に移動可能なステージに載置される試料を所定の位置に保持する試料保持装置に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】従来の露光装置においては、256 M-DRAM等の次世代ICの生産効率の向上を目的として、半導体素子の高集積化のための解像度の向上と半導体チップサイズの拡大に合わせた広い露光範囲との両立が迫られている。

【0003】そこで、レチクルとウエハとを投影光学系に対して同期走査して露光を行うステップ・アンド・スキャン方式の露光装置（以下走査露光装置とする）が注目を集めている。この走査露光装置は、レチクル側とウエハ側とにそれぞれスキャンングステージを設け、双方を相反する方向（もしくは同方向）に移動させ、スリット状に制限された光を使いレチクルのパターンを投影レ

ンズを介してスキャンング露光する構造を備えるものである。この走査露光装置によれば、従来の一括露光型の露光装置と比較して格段に高い解像度と広い露光範囲とを実現することができる。

【0004】上記の走査露光装置においては、レチクルやウエハはレチクルステージやウエハステージの移動に伴って生じる慣性力によっても所定の位置からずれることのないようにレチクルステージに設けたバキュームパッドによって真空吸着されている。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、スループットを向上させるためにレチクルステージの移動速度を高速化すると、レチクルに作用する慣性力に対してバキュームパッドのみではレチクルを保持することが困難になり、レチクルが所定の位置からずれてしまう恐れがある。もしレチクルが僅かでも所定の位置からずれると、レチクルのアライメント精度が著しく低下する等の問題が生じてしまう。これに対し、バキュームパッドがレチクルに対して真空吸着する面積を拡大することでレチクルのずれを防止することも考えられるが、レチクルの表面は露光パターンの占有率が高く、真空吸着が可能な周縁部分を拡大できる余地が少なく、慣性力によるずれを防止するだけの吸着力を得ることは困難なのが現状である。

【0006】本発明は上記の事情に鑑みてなされたものであり、ステージの移動に際してこのステージに載置される試料のずれを防止することが可能な試料保持装置を提供するとともに、当該試料保持装置を備えることで特にレチクルステージの移動速度の高速化を図りスループットを向上させることが可能な露光装置を提供することを目的としている。

## 【0007】

【課題を解決するための手段】上記の課題を解決するための手段として、少なくとも一直線方向に移動可能なステージに載置される試料を所定の位置に保持する試料保持装置を採用する。本発明の試料保持装置は、試料に対してステージの移動方向前方および後方にそれぞれ配置され、ステージ上に回転自在に軸支されるとともに回転中心の両側にウエイト部を有し一方のウエイト部よりも質量の小さい他方のウエイト部を試料に当接させた状態に配設されるバランスウエイトと、他方のウエイト部を回転させて試料に押圧させる付勢部とを備えている。

【0008】ここで、図1および図2に基づいて本発明の試料保持装置の基本的な作動原理を説明する。図1は試料保持装置を構成するバランスウエイト1であり、一方のウエイト部2の質量をML、他方のウエイト部3の質量をMU、一方のウエイト部2の重心GLから回転中心Oまでの距離をDGL、他方のウエイト部3の重心GUから回転中心Oまでの距離をDGLとし、回転中心Oから他方のウエイト部3側へ距離Dだけ離れた点A（試料Rに

対する他方のウエイト部の力の作用点に相当する)に図の左方向に仮想的な力Fが加わった状態でバランスウエイト1が図の右方向へ加速度 $\alpha$ で運動する場合を考える。

【0009】バランスウエイト1が図の右方向へ加速度 $\alpha$ で運動すると、一方のウエイト部2の重心GLには左方向に大きさ $\alpha \cdot ML$ の慣性力が作用し、同時に他方のウエイト部3の重心GUには左方向に大きさ $\alpha \cdot MU$ の慣性力が作用する。また、他方のウエイト部3の点Aには左方向に前記の力Fが作用する。

【0010】したがって、バランスウエイト1の回転中心Oまわりの回転モーメントの釣り合い式は、右回りを正とすると、 $\alpha \cdot ML \cdot DGL - \alpha \cdot MU \cdot DGU - F \cdot D = 0$  すなわち

$$F = \alpha (ML \cdot DGL - MU \cdot DGU) / D \quad \cdots (I)$$

となる。

【0011】(I)式において、 $ML \cdot DGL - MU \cdot DGU = 0$  (すなわち $ML \cdot DGL = MU \cdot DGU$ )であればバランスウエイト1は単体で回転モーメントが釣り合いの状態となり、力Fの大きさは加速度 $\alpha$ がいかなる大きさであっても0となる。しかしながら、 $ML \cdot DGL - MU \cdot DGU > 0$  (すなわち $ML \cdot DGL > MU \cdot DGU$ )であればバランスウエイト1単体では回転モーメントが釣り合いの状態とはならず、力Fの大きさは正の値をとることになる。言い換えれば、 $ML \cdot DGL - MU \cdot DGU > 0$ であれば加速度 $\alpha$ が加わった状態でバランスウエイト1が加重Fを受けることが可能となる。

$$MR = 2 \cdot (ML \cdot DGL - MU \cdot DGU) / D \quad \cdots (II)$$

となる。

【0015】(II)式もしくは(III)式が成立する状態では試料Rに水平方向の力は作用しない。つまり、試料Rの質量MR、一方のウエイト部2の質量ML、他方のウエイト部3の質量MU、重心GLから回転中心Oまでの距離DGL、重心GUから回転中心Oまでの距離DGLとし、回転中心Oから点Aまでの距離Dの各パラメータを適宜選択することによって、加速度 $\alpha$ の大きさに関わらず試料Rに作用する慣性力を相殺することが可能となる。

【0016】この場合、付勢力Tは任意の大きさと構わないが、付勢力Tの大きさが加速度 $\alpha$ の大きさに比較して小さいと移動方向後方に位置する他方のウエイト部3が試料から離れてしまうため、次の条件が満たされなければならない。

$$T \cdot DS / D - F > 0 \quad \cdots (IV)$$

ここで、(IV)式に(I)式を代入すると、

$$T > \alpha \cdot (ML \cdot DGL - MU \cdot DGU) / DS \quad \cdots (V)$$

となる。

【0017】したがって、(V)式が成立するように各パラメータを選択すれば、他方のウエイト部3が試料Rから離れることはなく、一度離れた後に試料Rに衝突す

【0012】次に、図2に示すようにステージ上に載置されて移動方向前方および後方にそれぞれ配置されたバランスウエイト1に前後を挟まれた質量MRの試料Rについて、回転中心Oから一方のウエイト部2側へ距離DSだけ離れた点Bに、付勢力Tを発揮して他方のウエイト部3を試料Rに押し当てる方向にバランスウエイト1を回転させる付勢力部4を取り付けた状態でステージが試料Rとともに図の右方向へ加速度 $\alpha$ で運動する場合を考える。

【0013】ステージが右方向へ加速度 $\alpha$ で運動すると、試料Rの移動方向後端には(I)式の力Fが右方向に作用すると同時に、バランスウエイト1の回転中心Oまわりの回転モーメントの釣り合いから大きさ $T \cdot DS / D$ の力が右方向に作用する。したがって試料Rの移動方向後端には右方向に大きさ $F + T \cdot DS / D$ の力が作用することになる。また、試料Rの移動方向前端にはバランスウエイト1の回転中心Oまわりの回転モーメントの釣り合いから大きさ $T \cdot DS / D$ の力が左方向に作用すると同時に、(I)式の力Fが右方向に作用する。したがって試料Rの移動方向前端には左方向に大きさ $T \cdot DS / D - F$ の力が左方向に作用する。さらに、試料R自体にも大きさ $\alpha \cdot MR$ の慣性力が右方向に作用する。

【0014】したがって、試料Rの水平方向の力の釣り合い式は、右方向を正として、 $(F + T \cdot DS / D) - \alpha \cdot MR - (T \cdot DS / D - F) = 0$  すなわち

$$F = \alpha \cdot MR / 2 \quad \cdots (II)$$

となり、(II)式に(I)式を代入すると、

ようなことは起こらない。

【0018】なお、上記の説明においては加速度が図の右方向に加わる場合について説明したが、加速度が左方向に加わる場合でも試料保持装置は全く変わらなく作動する。

【0019】また、上記の試料保持装置においては、他方のウエイト部3の試料Rに当接する位置にローラ支承部を設けることにより、他方のウエイト部3と試料との間に抵抗が生じ難くなる他、回転中心Oから点Aまでの距離Dが一定に保たれ、バランスウエイトに生じる力を無駄なくレチクルに伝達することが可能となる。

【0020】さらに、ステージに試料Rを吸着して所定の位置に固定する真空吸着機構を設けることにより、試料Rをより確実に固定保持することが可能となる。

【0021】さらに、上記の試料保持装置を露光装置に採用することにより、レチクルやウエハ等の試料がステージ上により確実に固定保持されるので、特にレチクルステージの移動速度を高速化して露光装置のスループットを向上させることが可能となる。

【0022】

【発明の実施の形態】本発明に係る試料保持装置を露光装置におけるレチクルステージに設置した一実施形態を

図に示して説明する。

【0023】図3は試料保持装置を備えるレチクルステージの平面図、図4は図3におけるI-V-I V線矢視断面図である。レチクルステージ10は+X方向および-X方向に移動可能に設けられており、レチクルステージ10の中央にはレチクルを透過した露光光が通過する開口11が設けられている。レチクルステージ10上には開口11を挟んでX方向の両側にレチクルホルダ12が対向配置されている。レチクルホルダ12はセラミック等で形成されており、レチクルホルダ12の上面にはレチクルR（試料）を吸着する吸着孔13が開設されている。吸着孔13には真空吸着機構14が接続されており、レチクルRは真空吸着機構14を作動させることによってレチクルホルダ12上に真空吸着されている。

【0024】レチクルステージ10上には、レチクルホルダ12に吸着されたレチクルRに対し、+X方向および-X方向に位置するとともにレチクルホルダ12の外側に所定の間隔を空けてブランケット15が立設されている。ブランケット15には、図1および図2に示したバランスウエイト1が取り付けられている。バランスウエイト1は、レチクルステージ10に対して水平かつレチクルステージ10の移動方向に対して垂直に配設されブランケット15を貫通して回転自在に支持された回転軸16と、回転軸16の一端に取り付けられた一方のウエイト部2と、回転軸16の他端に取り付けられた他方のウエイト部3とから構成されている。

【0025】一方のウエイト部2の重心は、回転軸16の軸心（以下は回転中心Oとする）から距離DGLだけ離れた点GLに設定されている。他方のウエイト部3は、回転軸16の他端に取り付けられたアームを介して取り付けられ回転中心Oから距離Dだけ離れた点Aを中心として回転自在に支持された押圧コロ（ローラ支承部）5とから構成されている。他方のウエイト部3の重心は、回転中心Oから距離DGUだけ離れた点GUに設定されている。

【0026】一方のウエイト部2には回転中心Oから一方のウエイト部2側へ距離DSだけ離れた点Bに引っ張りばね（付勢部）4の一端が取り付けられ、他端がレチクルステージ10上に設けられたばね掛け部18に取り付けられている。バランスウエイト1は、一方のウエイト部2を引っ張りばね4によって+X方向（もしくは-X方向）に付勢されて他方のウエイト部3を回転させ、押圧コロ5を-X方向（もしくは+X方向）に面したレチクルRの端面に当接させている。バランスウエイト1の近傍にはバランスウエイト1が過度に回転しないようにストッパ19が配置されている。

【0027】上記の試料保持装置においては、レチクルRの質量をMR、一方のウエイト部2の質量をML、他方のウエイト部3の質量をMU、一方のウエイト部2の重心GLから回転中心Oまでの距離をDGL、他方のウエ

イト部3の重心GUから回転中心Oまでの距離をDGU、レチクルRに対する他方のウエイト部3の作用点Aから回転中心Oまでの距離をD、引っ張りばね4の付勢力をTとすると、

$$MR = 2 \cdot (ML \cdot DGL - MU \cdot DGU) / D \quad \text{かつ}$$

$$T > \alpha \cdot (ML \cdot DGL - MU \cdot DGU) / DS$$

が成立するように上記の各パラメータが設定されている。

【0028】上記のレチクルステージ10を備える走査露光装置の概略構成を図5に示す。この走査露光装置は、レチクルステージ10の他に、光源20、照明光学系21、投影光学系25、ウエハステージ26等から構成されている。

【0029】光源20にはエキシマレーザ等のパルス発振型光源が採用され、照明光学系30に向けて露光用照明光を照射する。

【0030】照明光学系21はビーム整形光学系、減光光学系、オブティカルインテグレータ、視野絞りおよびコンデンサレンズ等から構成され、光源20からの露光用照明光を均一な照度分布のパルス露光光ILとしてレチクルRに照射する。

【0031】レチクルステージ10には先に説明した試料保持装置と真空吸着機構14とが設けられ、これらによってレチクルRが固定保持されている。

【0032】レチクルステージ10は、リニアモータ等のステージ駆動源によって照明光学系21の光軸と垂直な面内でX方向およびY方向に移動可能に設けられている。ステージ駆動源はレチクルステージ制御装置22に制御されて作動され、露光に際してレチクルステージ10を+X方向および-X方向に移動させてレチクルRを透過する露光光を走査させる。

【0033】レチクルステージ10の下方にはレチクルR上に照明領域を設定するレチクルブラインド23が設けられている。レチクルブラインドには矩形的開口24が設けられ、この開口24がレチクルRを透過した露光光を制限することで実質的に矩形スリット状の照明領域が設定される。

【0034】投影光学系25はレチクルブラインド23の下方に設置され、レチクルブラインド23を通過した露光光を収縮してレチクルRに形成されたパターン像をウエハW上に縮小投影する。

【0035】ウエハステージ26は、ウエハWをX方向およびY方向に走査するXYステージ27とウエハWをZ方向にレベル調整するZレベリングステージ28とを備えている。

【0036】XYステージ27は、ウエハWをウエハホルダ上に固定保持した状態で+X方向および-X方向に走査するXステージと、Xステージを載せて+Y方向および-Y方向に走査するYステージとによって構成されている。Xステージ、Yステージはともにエアベアリン

グによって保持され、リニアモータ等のステージ駆動源によってベース上をX方向およびY方向に移動可能に設けられている。ステージ駆動源はステージ制御装置29に制御されて作動され、露光に際してXステージを+X方向および-X方向に移動させてウエハWに照射される露光光を走査させる。

【0037】Zレベリングステージ28は、Z方向に変位する3個のアクチュエータを介してYステージ上に設置されている。アクチュエータにはカムをロータリモータで駆動してZ方向に直線駆動する方式や積層型圧電素子を伸縮させてZ方向に直線移動する方式が採用されており、3個のアクチュエータを同量変位させればZレベリングステージ28のZ方向の位置を調整可能、各アクチュエータを個別に変位させればZレベリングステージ28のX軸まわり、Y軸まわりの傾斜角を調整可能に設けられている。各アクチュエータもステージ制御装置29に制御されて作動され、露光に際してZレベリングステージ28をZ方向に変位させたり傾斜角を変化させたりしてウエハWの露光面が投影光学系25の光軸に対して垂直となるように調節する。

【0038】レチクルステージ10の側方にはレーザ干渉計30が設置され、レチクルステージ10上には移動鏡31が固定されている。レーザ干渉計30は移動鏡31に向けてレーザビームを照射し移動鏡31に反射された反射ビームを受光してレチクルステージ10のX方向の位置座標を計測する。また、レチクルステージ10のY方向の位置座標を計測するためのレーザ干渉計および移動鏡も設けられており、レーザ干渉計30等によって計測されたレチクルステージ10のX方向およびY方向の位置座標信号S1は主制御系32に入力される。主制御系32においてはレチクルステージ10の位置座標信号S1に基づいてレチクルステージ制御装置22が制御され、これによってレチクルRの位置および走査速度が制御される。

【0039】Zレベリングステージ28の側方にはレーザ干渉計34が設置され、Zレベリングステージ28上には移動鏡35が固定されている。レーザ干渉計34は移動鏡35に向けてレーザビームを照射し移動鏡35に反射された反射ビームを受光してZレベリングステージ28のX方向の位置座標を計測する。また、Zレベリングステージ28のY方向の位置座標を計測するためのレーザ干渉計および移動鏡も設けられており、レーザ干渉計34等によって計測されたX方向およびY方向の位置座標信号S2も主制御系32に入力される。主制御系32においてはZレベリングステージ28の位置座標信号S2に基づいてステージ制御装置29が制御され、これによってウエハWの位置および走査速度が制御される。

【0040】各アクチュエータにはZ方向変位を計測する光学式や静電容量式のエンコーダがそれぞれ付設されている。エンコーダによって計測されたアクチュエータ

のZ方向の変位信号S3は位置検出装置37に入力される。位置制御装置37においては各アクチュエータの変位信号S3に基づいてウエハWのZ方向位置、X軸まわりの傾斜角およびY軸まわりの傾斜角が算出され、これらの情報が主制御系32に入力される。主制御系32においてはこれらウエハWのZ方向位置、X軸まわりの傾斜角およびY軸まわりの傾斜角の情報に基づいてステージ制御装置29が制御され、これによってウエハWのZ方向の位置および傾斜角が制御される。

【0041】投影光学系25のX方向の両側にはウエハWの表面の高さを計測する多点フォーカス検出器38が設置されている。多点フォーカス検出器38によって計測されたフォーカス信号S4が演算装置39に入力される。演算装置39においては先に入力されたフォーカス信号S4に基づき、次の露光領域内で露光される被露光領域に対してZレベリングステージ28で設定すべき高さ（目標高さ）と目標傾き（目標傾き）が算出され、これらの情報が主制御系32に入力される。主制御系32においてはこれら目標高さ（目標傾き）の情報に基づいてステージ制御装置29が制御され、これによってZレベリングステージ28の動作が制御される。

【0042】上記のように構成された走査露光装置において、光源20から発せられた露光用照明光は照明光学系21を通過する過程で均一な照度分布を有するパルス露光光ILとなってレチクルRに照射される。レチクルRには半導体回路パターンや液晶素子パターンが形成されており、レチクルRを透過した露光光ILが投影光学系25を通過する過程で収縮され、レチクルRに形成されたパターン像がウエハW上に縮小投影される。ウエハWの表面にはフォトリソが塗布されており、投影されたレチクルRのパターン像がレジスト上に露光されて潜像が形成される。

【0043】投影光学系25が投影倍率 $\beta$ （例えば1/4）で倒立像を投影する場合には、レチクルステージ10が照明領域に対して+X方向あるいは-X方向に速度VRで移動することでレチクルRが走査されるのと同期して、Xステージが+X方向あるいは-X方向に速度VWで移動することでウエハWが走査される。ここで、ウエハWの走査速度VWは $(1/\beta) \cdot VR$ で表される。

【0044】また、上記のようなスリットスキャン露光を行う場合、レチクルステージ10およびXYステージ27の移動速度はレチクルRに照射される露光光の光量、レチクルブラインド23の開口24およびウエハWに塗布されたフォトリソの感度等によって決定される。すなわち、レチクルステージ10の移動によってレチクルRに形成されたパターンがレチクルブラインド23の開口24を横切る時間内にウエハW上のフォトリソが十分感光するようにステージ速度が制御される。

【0045】上記のように構成された走査露光装置によれば、レチクルRが真空吸引機構14によってレチクル

ステージ10上に真空吸着されることに加え、レチクルRがバランスウエイト1に設けられた押圧コロ5でX方向の両側から挟まれて保持されており、レチクルステージ10を大きな加速度で移動させたとしても、移動方向とは逆方向に作用する力をバランスウエイト1に生じさせこの力でレチクルRを押圧することでレチクルRに作用する慣性力が相殺されるので、レチクルステージ10に大きな加速度が加わったとしてもレチクルステージ10に対するレチクルRのずれが防止されてレチクルRが当初の位置に留まる。これにより、レチクルステージ10の移動速度をさらに高速化して走査露光装置のスループットを向上させることができる。

【0046】なお、本実施形態においては試料保持装置をレチクルRの保持手段として走査露光装置に採用した例について説明したが、本発明の試料保持装置をウエハWの保持手段としてウエハステージ26側に採用し、ウエハステージ26の移動速度の向上に伴うウエハWのずれを防止することも可能である。また、ウエハWに限らず、露光対象として液晶用のガラス基板を使用する場合にはこのガラス基板の保持手段として基板用ステージ側に採用してもよい。

【0047】さらに、本実施形態においてはエキシマレーザ等のパルス発振型光源を用いた走査露光装置について説明したが、本発明の試料保持装置は、X線を用いた露光装置はもとより、露光パターンが形成されたステンシルマスク等に電子ビーム等の荷電粒子線を照射し電磁レンズや偏向器等により露光パターンを感応基板に投影露光する荷電粒子線露光装置にも適用可能である。加えて、本発明の試料保持装置は上記のような露光装置以外にも、移動可能なステージ上に試料が載置されるものの試料に対して強い保持力を発揮できない各種装置に適用可能である。

【0048】

【発明の効果】以上説明したように、本発明の試料保持装置は、試料に対してステージの移動方向前方および後方にそれぞれ配置され、ステージ上に回転自在に軸支されるとともに回転中心の両側にウエイト部を有し一方のウエイト部よりも質量の小さい他方のウエイト部を試料に当接させた状態に配設されるバランスウエイトと、他方のウエイト部を回転させて試料に押圧させる付勢部とを備えており、ステージを移動させたとき、移動方向とは逆方向に作用する力をバランスウエイトに生じさせ、この力で試料を押圧することで試料に作用する慣性力が弱められるので、ステージに大きな加速度が加わってもステージに対する試料のずれを防止することができる。

【0049】これに加え、試料の質量をMR、一方のウエイト部の質量をML、他方のウエイト部の質量をMU、一方のウエイト部の重心から回転中心までの距離をDGL、他方のウエイト部の重心から回転中心までの距離をDGU、試料に対する他方のウエイト部の作用点から回転

中心までの距離をDとすると、

$$MR = 2 \cdot (ML \cdot DGL - MU \cdot DGU) / D$$

が成立するように上記の各パラメータを適宜選択すれば、加速度 $\alpha$ の大きさに関わらず試料に作用する慣性力が相殺されるので、ステージに大きな加速度が加わってもステージに対する試料のずれを防止することができる。

【0050】また、他方のウエイト部に試料に当接する位置にローラ支承部が設けられることにより、他方のウエイト部と試料との間に抵抗が生じ難くなる他、回転中心から試料に対する他方のウエイト部の力の作用点までの距離が一定に保たれるので、バランスウエイトに生じる力を無駄なく試料に伝達することができる。

【0051】さらに、ステージに試料を吸着して所定の位置に固定する真空吸着機構が設けられることにより、試料がステージ上により確実に固定保持されるので、試料保持装置と共同して試料のずれを防止することができる。

【0052】本発明の露光装置は試料保持装置を備えており、試料がステージ上により確実に固定保持されて試料のずれが防止されるので、ステージの移動速度を高速化してスループットを向上させることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明に係る試料保持装置を構成するバランスウエイトの作動原理を説明する図である。

【図2】 本発明に係る試料保持装置の作動原理を説明する図である。

【図3】 本発明に係る試料保持装置が設けられたレチクルステージの平面図である。

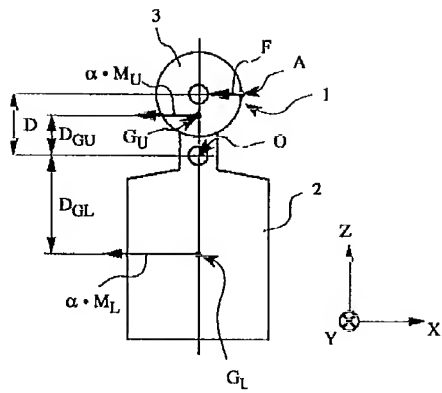
【図4】 図3におけるIV-IV線矢視断面図である。

【図5】 本発明に係る試料保持装置を備える走査露光装置の概略構成を示す図である。

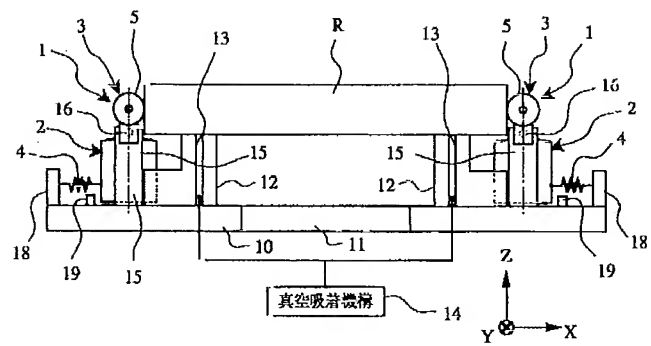
【符号の説明】

- 1 バランスウエイト
- 2 一方のウエイト部
- 3 他方のウエイト部
- 4 引っ張りばね（付勢部）
- 5 押圧コロ（ローラ支承部）
- 10 レチクルステージ
- 12 レチクルホルダ
- 14 真空吸着機構
- 20 光源
- 21 照明光学系
- 22 レチクルステージ制御装置
- 23 レチクルブラインド
- 25 投影光学系
- 26 ウエハステージ
- R レチクル（試料）
- W ウエハ

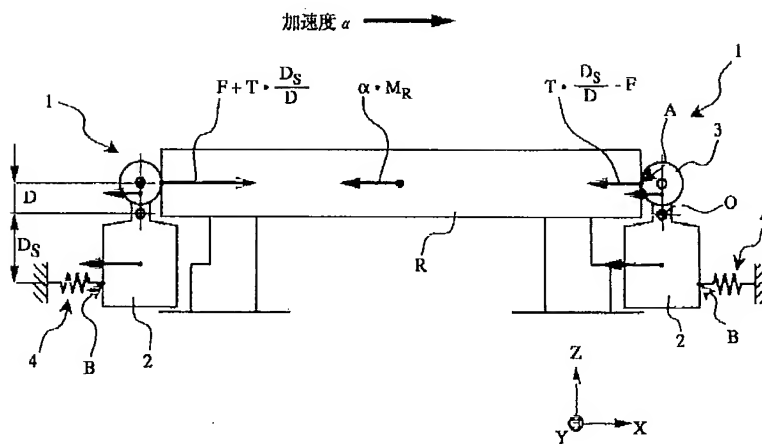
【図1】



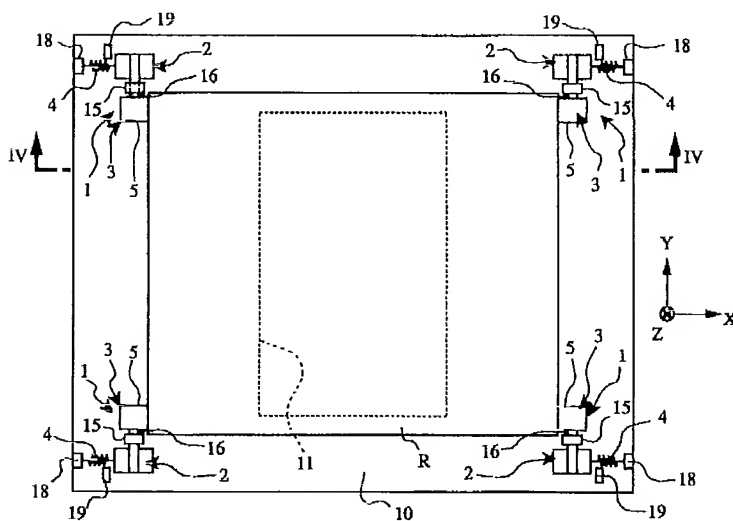
【図4】



【図2】

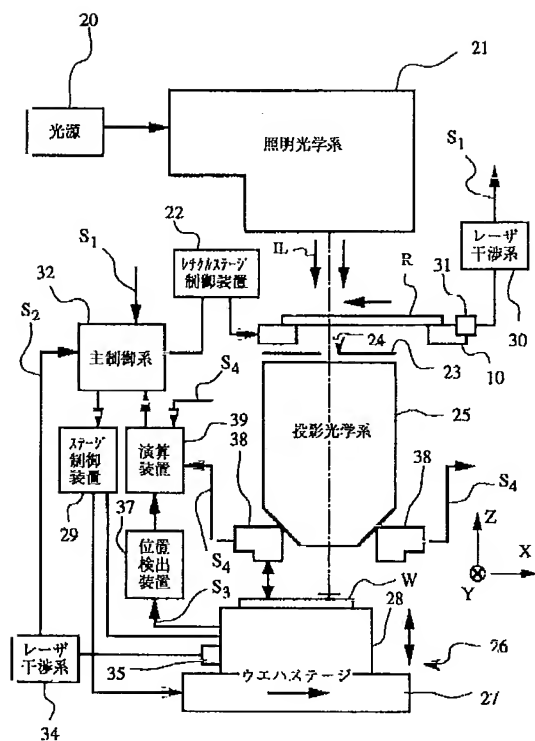


【図3】





【図5】



フロントページの続き

(51)Int. Cl.<sup>6</sup>

識別記号

F I

H 0 1 L 21/30

5 1 8